

**Les piscines de demain**

Coline Wepierre  
DSAA mention design d'espace  
LAAB Rennes  
Lycée Bréquigny  
7 avenue Georges Graff  
35200 Rennes

---

5 **Introduction**

---

8 **01. L'évolution des piscines publiques : la notion de « nage » qui évolue au fil des années.**

- 11 A. Notre rapport à l'eau  
17 B. Des espaces encadrés et réglementés  
27 C. L'expérience de nage

---

38 **02. Le design de fiction/ Le design prospectif : Une méthode d'exploration du futur**

- 39 A. Créer de nouveaux usages dans le futur dans une logique d'innovations  
45 B. Une prise de conscience des enjeux énergétiques et environnementaux  
51 C. Se préparer à un changement climatique

---

67 **Conclusion**

---

72 **Bibliographie**

---

75 **Iconographie**

---

77 **Remerciements**

# Introduction

*« La piscine est désormais conçue à la manière d'un lieu de production industrielle où l'on organise les parcours, où l'on contrôle et optimise la durée du bain<sup>1</sup> ».*

Dès l'âge de 7 ans, j'ai suivi le parcours de ma grande sœur en intégrant le même club de natation qu'elle. Jusqu'à l'âge de mes 17 ans, je voyais la nage comme une pratique sportive plutôt que comme une pratique de loisir. J'allais donc à la piscine sans vraiment me soucier de l'espace sans trop regarder autour de moi. Je faisais toujours ce même parcours vestiaire/douche/bassin. Je nageais pendant des heures dans une eau chlorée puis je faisais le parcours en sens inverse. Je n'avais pas encore pris conscience des problèmes spatiaux et environnementaux que peuvent entraîner ces équipements.

Aujourd'hui, lorsque je vais à la piscine, c'est pour me détendre, prendre mon temps et nager quelques longueurs pour me vider la tête. Après avoir nagé, je ressors toujours avec ces mêmes constats : l'odeur du chlore n'est pas très agréable, l'endroit est trop bruyant et l'espace n'est pas vraiment accueillant. Je me suis rendu compte que mon expérience de nage dans les piscines publiques se limitait à un bassin rectangulaire séparé par quelques lignes et rempli d'eau chlorée. En parlant autour de moi, je remarque une chose : les personnes apprécient la nage en tant que telle mais attachent peu d'importance à l'espace. Après quelques recherches, j'ai alors pu constater que la natation était l'une des trois premières activités sportives<sup>2</sup> pratiquées par les français. C'est l'un des équipements publics les plus fréquentés du territoire avec 12,7 millions de français<sup>3</sup> qui pratiquent la natation de loisir. La piscine est un équipement public à vocation multiple (éducative, sociale, sportive, et ludique).

---

1. Mandoul Thierry, Sports, portrait d'une métropole, Paris, Editions du Pavillon de l'Arsenal, 2014, p.269.

---

2. INJEP, Ministère des sports, CRÉDOC : Baromètre national des pratiques sportives, 2018 <https://injep.fr/wp-content/uploads/2020/11/Chiffres-cles-sport-2020.pdf>

---

3. Enquête « Pratique physique et sportive 2010 » CNDS/Direction des sports, INSEP, MEOS

Le terme « piscine » désigne « un bassin artificiel, de forme et de dimensions variables, aménagé pour la baignade ou la natation ».

En faisant davantage de recherches, j'ai pu constater que les piscines publiques faisaient partie des bâtiments communaux les plus énergivores et consommateurs d'eau. En effet, d'après le rapport fait par l'entreprise Dalkia EDF, la consommation énergétique d'une piscine est estimée à 3000 kWh/m<sup>2</sup> (Un bâtiment résidentiel RT 2012 ne consomme que 50 kWh/m<sup>2</sup>). Pour l'eau, la consommation varie entre les différents usages, comme l'entretien, le remplissage du bassin ou encore les douches. Il faut compter en moyenne 100 L d'eau utilisée pour un baigneur.

On se retrouve aujourd'hui face à des constructions de piscine avec des normes qui ne sont plus vraiment adaptées aux enjeux énergétiques et environnementaux actuels. En effet, selon l'Agence Internationale de l'Énergie, « la demande mondiale pourrait augmenter de 59 % entre 2012 et 2030 ». Des dispositifs doivent être mis en place afin de réduire l'utilisation d'énergie fossile.

---

4. ONREC, « Les événements météorologiques extrêmes dans un contexte de changement climatique », URL : [https://www.ecologie.gouv.fr/sites/default/files/ONERC\\_Rapport\\_2018\\_Evenements\\_meteorologiques\\_extremes\\_et\\_CC\\_WEB.pdf](https://www.ecologie.gouv.fr/sites/default/files/ONERC_Rapport_2018_Evenements_meteorologiques_extremes_et_CC_WEB.pdf)

La question du changement climatique est également à prendre en compte. Selon l'étude du Centre Commun de Recherche de l'UE4, « l'Europe sera beaucoup plus exposée aux phénomènes météorologiques extrêmes (vagues de chaleur et de froid, inondations fluviales et côtières, sécheresses, feux de forêt, tempêtes de vent) du fait du changement climatique<sup>4</sup>. »

Dans un contexte où les enjeux climatiques et environnementaux sont de plus en plus importants, les piscines publiques ne peuvent pas continuer à se développer sur ce même schéma. Nous devons donc nous interroger sur l'évolution de cette pratique dans les années futures.

La démarche de design de fiction et de design prospectif est un moyen d'anticiper des solutions pour l'avenir et de répondre à ces enjeux futurs. Cette méthode permet de générer d'autres expériences destinées à tester plusieurs hypothèses.

Le projet se décline en trois scénarios différents avec trois typologies de lieux dont une zone urbaine, une proche littoral ou une autre proche d'une zone d'eau. Il s'inscrira dans trois temporalités différentes ; 2030, 2050 et 2070. Ces différents contextes vont me permettre de proposer un programme qui va pouvoir évoluer dans le temps et répondre à différentes problématiques.

**Par quels moyens le designer d'espace peut-il faire évoluer l'expérience de nage dans différents lieux de baignades, en répondant aux enjeux environnementaux et énergétiques futurs dans le cadre d'une démarche de design de fiction/prospectif ?**

La première partie de ce mémoire s'attache à analyser l'évolution des piscines publiques, ainsi que leur impact environnemental et énergétique d'aujourd'hui. Les constats tirés de cette étude vont me permettre d'imaginer de nouvelles démarches afin de faire évoluer l'expérience de nage dans différents contextes. Elles s'adapteront aux enjeux environnementaux et énergétiques de demain.

An aerial photograph of a forest with a stream. The stream flows from the top right towards the bottom left, creating a dark, winding path through the green and brown forest floor. The water in the stream is dark and reflects the surrounding trees. The forest is dense, with varying shades of green and brown, indicating different types of trees and vegetation. The overall scene is a natural, outdoor setting.

# 01 L'évolution des piscines publiques : la notion de « nage » qui évolue au fil des années.



*« A contained body of water, swimming pools are more than just spaces that enable fun and leisure activity. It is a space that displaces our bodies, both mentally and physically. Submerged in a body of water, our senses are compromised by a variety of changed perspectives, such as blurred vision and muffled hearing ».*

*« Les piscines sont plus que des espaces propices à l'amusement et aux loisirs. C'est un espace qui déplace nos corps, à la fois mentalement et physiquement. Immergés dans un plan d'eau, nos sens sont compromis par une variété de perspectives modifiées, telles qu'une vision floue et une ouïe étouffée<sup>5</sup> ».*



# 1.A Notre rapport à l'eau.

## La symbolique de l'eau à travers l'histoire.

Bien avant d'être considérées comme des lieux de pratiques sportives, les piscines publiques étaient avant tout des lieux de socialisation et de soins. Les bains publics deviennent des Thermes et sont utilisés pour des raisons hygiéniques, rituelles et sociales. Ces bains, chauds ou froids, situés au cœur des villes permettaient aux personnes de venir se détendre et prendre soin de leur corps dans des espaces dédiés à cette activité. Cette pratique assimile l'eau aux soins, à la détente et aux rencontres. Au Moyen-âge, les bains publics existaient toujours mais étaient beaucoup moins prestigieux que les bains de l'époque Romaine. Les bains étaient purement réservés à l'hygiène et à la socialisation, mais n'étaient en aucun cas utilisés pour la pratique de la nage.

C'est seulement à partir du XVIII<sup>e</sup> siècle qu'on a retrouvé un certain plaisir à l'eau et à la baignade. Le rapport à l'eau a évolué et est perçu comme un bienfait pour la santé physique et morale.

La natation était devenue une forme de pratique sociale et impliquait surtout une expérience de l'eau liée au plaisir et à la détente. C'est alors que de plus en plus de personnes allaient se baigner dans les lacs, les rivières et les mers. La nage se faisait dans un milieu naturel et en plein air.

Suite à de nombreux problèmes de pollutions d'eau et d'accidents de noyades, beaucoup de municipalités se sont vues dans l'obligation d'instaurer des règles de baignade.

---

5. Traduction de la citation provenant du site internet des designers KNOW Cathy et LIN Elaine, Floating or sinking ?

En 1750, le terme « natation » apparaît pour la première fois en France. A cette même période, Barthélémy Turquin ouvre le premier site dédié à la baignade appelé « école de nage ». Elle se trouvait sur un bassin flottant sur la Seine près du pont de la Tournelle à Paris.

A la fin du XIXe siècle, la natation était reconnue comme une pratique sportive. L'apprentissage de la natation et la compétition ont très vite remplacé les activités ludiques des piscines de l'époque. Les aménagements de piscines extérieures ont été remplacés par des constructions de piscines couvertes chauffées.

L'objectif de ces installations était de proposer une nouvelle formule de piscine en offrant aux nageurs la possibilité d'un entraînement plus régulier et non limité par la météo dans un espace adapté.

Les piscines s'imposaient comme des lieux où les pratiques physiques aquatiques étaient désormais séparées de celles liées à l'hygiène corporelle.

En 1922, la piscine de la Butte-aux-Cailles conçu par l'architecte Louis Bonnier, est l'une des premières piscines à avoir mis en place un nouvel aménagement, celui de séparer la partie hygiène de la partie natation (**fig. 1**) (**fig. 2**).

Afin de répondre à ces nouvelles normes, l'architecture des piscines était optimisée d'un point de vue technique. Les systèmes de filtration, de stérilisation de circulation de l'eau et de chauffage sont alors modernisés et rendus plus efficaces. Ces installations limitent l'utilisateur à venir nager dans un bassin rectangulaire et traité par le chlore.

Malgré l'optimisation technique des piscines, ces structures restent de grandes consommatrices d'eau.



**Fig. 1.** Piscine de la Butte-aux-Cailles, 13e arr, vue du grand bassin avec nageurs, Fonds Louis Bonnier @SIAF/ Cité de l'architecture et du patrimoine / Archives d'architecture du XXe siècle.

**Fig. 2.** Piscine de la Butte-aux-Cailles, 13e arr, vue intérieure du hall de déshabillage, Fonds Louis Bonnier @SIAF/ Cité de l'architecture et du patrimoine / Archives d'architecture du XXe siècle

## La piscine : grande consommatrice d'eau.

La consommation d'eau est aujourd'hui l'un des problèmes majeurs du fonctionnement d'une piscine. Le renouvellement et le traitement de l'eau entraînent une grande consommation. En effet, d'après l'étude faite par le groupe DALKIA EDF, « 50% de l'eau est utilisée pour le nettoyage des équipements, 35% pour les douches, les sanitaires, 20 % pour le renouvellement du bassin et enfin 5% dans l'évaporation de l'eau et des éclaboussures<sup>6</sup>».

---

6. GUILLEMOT Bertrand, qualité air, qualité eau et efficacité énergétique: un enjeu majeur pour les piscines, EDF, 2018.  
URL : <https://aicvf.org/midi-pyrenees/files/2018/11/EE-QAI-piscine.pdf>

Les 4/5 de l'eau renouvelée dans une piscine le sont pour des motifs d'hygiène. Dans les prochaines années, la ressource en eau sera de plus en plus restreinte. Selon l'ONU, la demande en eau augmentera de 50% d'ici 2030, notamment en raison des besoins de l'industrie, de l'énergie et de l'accroissement de la population.

Des restrictions peuvent être mises en place afin de réduire ou de limiter notre consommation d'eau quotidienne.

Comme nous l'explique le service des données et études statistiques (SDES) dans leur rapport « En période de sécheresse, les préfets déclenchent des restrictions d'eau graduelles et temporaires pour préserver les usages prioritaires. Les limitations d'utilisation des eaux superficielles (cours d'eau, lacs, retenues, etc.) et des eaux souterraines (nappes souterraines) sont gérées distinctement. Lorsque le niveau de crise est atteint, des interdictions partielles ou totales sont appliquées<sup>7</sup>».

---

7. (SDES) en partenariat avec l'Office français de la biodiversité (OFB), « Eau et milieux aquatiques les chiffres clés» Edition 2020, Calameo, URL: <https://fr.calameo.com/ofbiodiversite/read/003502948132c26eea45d>

La piscine de la butte aux Cailles de Paris expérimente une nouvelle technique de chauffage « numérique ».

Suite à l'appel d'offres fait par la Mairie de Paris, la start-up Stimergy a proposé de chauffer l'eau de la piscine grâce aux serveurs informatiques se trouvant à proximité de la piscine. Le principe est basé sur l'échange et sur les besoins des différents espaces.

L'enjeu de ce programme était de proposer une solution écologique et économique pour chauffer l'eau d'une piscine. La consommation d'eau peut être fortement réduite en proposant des techniques réduisant l'évaporation et en favorisant la réutilisation de l'eau.

Grâce à ce dispositif basé sur un principe d'échange, la consommation d'eau « propre » peut être fortement réduite.

Il est également possible d'appliquer ce dispositif à d'autres types de structure. C'est le cas de la piscine Aspirant-Dunand qui utilise l'eau des égouts pour chauffer l'eau des douches et du bassin. Ce dispositif a permis de réduire la consommation énergétique de 50%.

*« Parce qu'elles [piscines publiques] sont des centres d'une vie joyeuse, où la jeunesse s'ébat dans le plus beau des sports, théâtres de grandes compétitions sportives, elles caractérisent bien la vie urbaine de nos jours<sup>8</sup> ».*

<sup>8</sup>. Julius Posener « piscines et plages », L'architecture d'aujourd'hui, n°3 avril 1934



## 1.B Des espaces encadrés et réglementés

**L'évolution architecturale des piscines : des normes qui s'adaptent aux nouvelles exigences en matière d'hygiène et de pratique sportive.**

En 1920, les bassins sportifs sont séparés des bassins d'apprentissage. Ces nouvelles normes obligent à s'adapter aux exigences en matière d'hygiène avec la circulation des baigneurs, la propreté du bassin et les surfaces faciles d'entretien, mais également aux pratiques sportives avec l'homologation des bassins et des plongeurs.

La création de la Fédération internationale permet la mise en place de nouvelles normes qui vont contribuer à mieux définir les conditions matérielles des piscines. Ces dernières vont participer à une normalisation des règles d'hygiène ainsi qu'à une uniformisation des typologies de bassin.

On retrouve ce même schéma dans toutes les piscines entrée-vestiaires-douches-bassin. Les vestiaires sont représentés comme des espaces confinés, sous forme de couloir, avec des casiers et des cabines en enfilade. On y reste très peu de temps. Cet espace s'est transformé en une zone de passage. Pourtant, c'est une étape importante à la préparation du corps et de l'esprit avant d'accéder au bassin. Ces schémas vont se répéter suite à la mise en place de la normalisation des équipements sportifs publics.

Suite au manque d'espace sportif et de piscine, mais également en vue des mauvais résultats des nageurs aux Jeux Olympiques de 1968, le gouvernement met en place un programme de soutien de construction permettant de promouvoir l'apprentissage de la natation.

C'est alors que l'opération « 1000 piscines » est lancée en 1969. L'objectif principal de cette mission était de proposer aux collectivités un panel de modèles de piscines industrielles variées et conformes aux caractéristiques définies par l'Etat. Cette procédure de normalisation devait, de cette façon, assurer la qualité des équipements construits en France.

---

9. Lancés par la circulaire n°69-751/B du 22 mai 1969 pour la conception de piscines transformables d'une part, et de piscines économiques. URL : <https://francearchives.fr/findingaid/>

Afin d'obtenir de nouvelles idées techniques et architecturales. L'Etat a organisé des séries de concours d'architecture nationaux sur le thème de la piscine entre 1969 et 1971<sup>9</sup>.

Le premier concours porte sur les "piscines transformables ».

Les architectes doivent imaginer une piscine ouverte et comportant les équipements suivants : un bassin sportif de 25 m sur 15 m équipé d'un plongeoir, un bassin d'apprentissage de 15m sur 12,5 m, une pataugeoire de 30 m2 et des annexes fonctionnelles et techniques. Le second concours concerne les "piscines économiques". Ce programme correspond aux besoins des petites villes : la piscine doit comporter un bassin mixte de 25 m sur 10 m permettant de nombreuses activités (baignade familiale, entraînement sportif, apprentissage, compétition, détente) avec des annexes fonctionnelles et techniques. Comme pour le premier concours, la façade ou la toiture doit être largement ouvrable. L'architecte doit également prévoir la possibilité d'extension par l'ajout de bassins de plein air<sup>10</sup>.

---

10. Archives nationales (France), « Jeunesse et sports : Direction des sports (1969-1980), Archives nationales, 1989. URL [https://www.siv.archivesnationales.culture.gouv.fr/siv/rechercheconsultation/consultation/ir/pdf/R.action?irId=FRAN\\_IR\\_021672](https://www.siv.archivesnationales.culture.gouv.fr/siv/rechercheconsultation/consultation/ir/pdf/R.action?irId=FRAN_IR_021672).

Le premier prix a été attribué à l'architecte Bernard Schoeller et à l'ingénieur Thémis Constantinidis pour la piscine « Tournesol » (**fig. 3**).

---

11. Archives nationales (France), « Jeunesse et sports : Direction des sports (1969-1980), Archives nationales, 1989. URL [https://www.siv.archivesnationales.culture.gouv.fr/siv/rechercheconsultation/consultation/ir/pdf/R.action?irId=FRAN\\_IR\\_021672.p.3](https://www.siv.archivesnationales.culture.gouv.fr/siv/rechercheconsultation/consultation/ir/pdf/R.action?irId=FRAN_IR_021672.p.3)

Ensuite, les architectes et ingénieurs Jean-Paul Aigrot, Franc Charras et Alain Charvier remportent le deuxième prix pour la piscine Caneton<sup>11</sup>. Elle comporte deux bâtiments simples et bas, réunis par un couloir. La première partie abrite les annexes fonctionnelles comme l'accueil, les vestiaires et les douches. Pour la deuxième partie, on y retrouve un bassin de 25m X 10m ainsi que le bureau des MNS, l'infirmerie et le local technique (**fig. 4**).

Enfin, des panneaux coulissants se trouvant sur le toit permettent de découvrir la moitié du bassin. Ce type de piscine répondait alors à un programme proposant l'apprentissage de la natation, la détente et la pratique sportive quelque soit la saison.



**Fig. 3.** Piscine Tournesol,  
Bar-sur\_Aube, Combier,  
Collection @David Liaudet.

**Fig. 4.** Piscine Caneton, vue de  
la piscine de Ville d'Avray.  
@photographe Rolf Walter.

En 1980, la vision de la natation a encore évolué. Ce sport plaît en tant que pratique sportive mais aussi en tant que spectacle et loisirs. L'architecture doit alors répondre à des nouvelles normes de construction impliquant un bassin réservé à l'apprentissage et un autre aux compétitions avec des mesures homologuées (bassin de 50m). Les douches doivent désormais se trouver à l'entrée pour inciter l'utilisateur à se laver avant de rentrer dans le bassin. Enfin, des tribunes doivent se trouver proches du bassin de compétition afin d'accueillir un public lors d'événements.

Le secrétariat d'Etat à la Jeunesse et aux Sports oriente la recherche et la réflexion vers de nouvelles solutions techniques afin de créer des piscines associant, en un seul équipement, les avantages d'une piscine couverte chauffée (apprentissage de la natation et entraînement sportif possible en toute saison) et un bassin de loisir en plein-air. Encouragée par la politique volontariste de l'Etat qui soutient les expérimentations, les innovations et les avancées technologiques, la piscine devient un domaine porteur d'innovation architecturale.

De nouveaux procédés de construction ont apporté un nouveau rapport à l'architecture comme la préfabrication ou l'assemblage de structures préfabriquées, les coques en béton pour le bassin ou les charpentes tridimensionnelles. Les problèmes d'acoustique, d'isolation et de filtration de l'eau sont de plus en plus abordés par les architectes et les ingénieurs.

Les matériaux ont également eu un impact sur l'aspect esthétique des piscines publiques. L'intérieur des premières piscines était entièrement composé de carreaux de faïence blanche principalement utilisés pour son aspect fonctionnel, économique et hygiénique. Par la suite, de nouveaux matériaux apparaissent dans les nouvelles constructions de piscines. On retrouve alors une esthétique moderne avec l'utilisation du métal, du béton précontraint, du bois lamellé-collé et du plastique.

Grâce à ces nouveaux modèles architecturaux, les piscines publiques répondent alors à une formule assurant à la fois la régularité de l'entraînement sportif et le spectacle de la compétition.

Aujourd'hui encore, la pratique de la natation est principalement basée sur la compétition et l'apprentissage.

Cependant, de nombreux problèmes techniques et programmatiques commencent à apparaître. En effet, on constate que ces installations sont parmi les bâtiments communaux les plus énergivores. Selon l'étude de l'association FFN la répartition moyenne des consommations énergétiques est la suivante : 60% pour le chauffage de l'air ambiant, 30% pour le chauffage de l'eau des bassins, et enfin, 10% pour la production d'eau chaude sanitaire<sup>12</sup>. Le premier poste de dépense énergétique est pour le chauffage de l'eau du bassin.

**La première approche serait donc de me diriger vers une démarche plus responsable en proposant un projet avec des solutions techniques qui permettraient de réduire fortement les consommations énergétiques.**

Des démarches plus responsables se mettent en place dans la construction de piscine. Cette évolution permet de proposer des nouveaux principes constructifs novateurs dans le but de pallier cette dépense énergétique.

---

12. FFN, Fonctionnement technique du bâtiment , edf optimal solutions : l'énergie de votre piscine 2014, URL : [https://www.ffnatation.fr/sites/default/files/ckeditor\\_files/edfoptimalsolutions.pdf](https://www.ffnatation.fr/sites/default/files/ckeditor_files/edfoptimalsolutions.pdf)

## Des principes constructifs novateurs

Aujourd'hui, on retrouve principalement les tendances liées à l'écologie, et à la mode du « retour au naturel ». Pour cela, on privilégie l'énergie renouvelable plutôt que l'énergie fossile. On retrouve ce principe dans le projet de centre aquatique écologique de l'agence d'architecture Coste.

La piscine biologique des Murs à Pêches à Montreuil, est composée d'un parc paysager avec un espace de baignade biologique et une piscine couverte (**fig. 5**).

Ce projet est basé sur les innovations environnementales proposant une expérience piscine beaucoup moins polluante, plus responsable et plus saine pour les nageurs. Les équipements sont variés et proposent différentes activités au sein de ce centre aquatique.

Le projet propose des équipements à vocation sportive et éducative, mais également de loisirs, détente et d'activités en plein air pour tous les habitants de Montreuil et de l'Est parisien.

A l'extérieur on retrouve un parc paysager, un bassin (type baignade naturelle), ainsi qu'un pentagliss (**fig. 6**). A l'intérieur, un premier bassin est réservé à l'apprentissage (bassin sportif réglementé) et un deuxième bassin pour le loisir (**fig. 7**).



**Fig. 5, Fig. 6.** Coste Architectures,  
piscine écologique des Mûrs à  
Pêches de Montreuil, Paris.  
@Coste Architectures

---

13. « Le concept du bâtiment passif est que la chaleur dégagée à l'intérieur de la construction (êtres vivants, appareils électriques) et celle apportée par l'extérieur (ensoleillement) suffisent à répondre aux besoins de chauffage. »  
URL: <https://www.lamaisonpassive.fr/la-construction-passive/quest-ce-que-la-construction-passive/>

---

14. ©Agence Coste architecture,  
URL : <https://www.coste.fr/piscine-des-murs-a-peches1.html>

Les anciens systèmes de chauffage électrique et de traitement d'eau par le chlore ont été remplacés par des solutions plus écologiques. La piscine des Murs à Pêches de Montreuil est l'une des premières piscines à mettre en place ces nouveaux principes. Grâce à ces espaces en construction passive<sup>13</sup>, le total des énergies primaires compte 79% d'énergies renouvelables<sup>14</sup>.

Les systèmes de chauffage ont été modifiés par un système de chaufferie à bois, des panneaux photovoltaïques et solaires thermiques qui permettent d'économiser 40% de frais de fonctionnement. Les architectes se sont également occupés du problème de chlore en proposant une régénération de l'eau par un traitement alternatif. Pour le bassin extérieur, l'agence a mis en place un nouveau système de filtration 100 % biologique provenant de la société Aquatic Science. Ce traitement biologique permet donc d'avoir une eau traitée sans chlore tout en répondant aux normes sanitaires. Pour les bassins intérieurs, une méthode alternative de traitement classique de l'eau est remplacée par un système à électrolyse de sel.

Le projet de piscine biologique de l'agence d'architecture Coste pourrait être une réponse durable et convenir aux enjeux environnementaux et énergétiques de ces prochaines années.





Fig. 7. Coste Architectures, vue intérieure des bassins, piscine écologique des Mûrs à Pêches de Montreuil Paris.  
©Coste Architectures

*« Le ruisseau ou le lac sont remplacés par de l'eau javellisée dont l'odeur gêne le baigneur, le grand air par la ventilation artificielle, le sable et les planches agréables au pied, par le grès cérame et les tapis de caoutchouc, indispensables pour des raisons d'étanchéité et de propreté » .*

## 1.C L'expérience de nage

### Une approche de l'espace qui tend vers le naturel

Les établissements recevant du public doivent respecter des normes sanitaires strictes afin de limiter un maximum la propagation des bactéries et maladies. Pour cela, les matériaux comme les carreaux de faïence, le carrelage au sol et au mur sont utilisés pour leur facilité d'entretien. Ces matériaux donnent à cet espace une ambiance plutôt neutre, froide et aseptisée qui n'est pas spécialement accueillante. Or, l'ambiance fait partie intégrante de l'expérience de nage. Les textures, les odeurs, ou encore la lumière peuvent donner différentes atmosphères dans un espace.

Certaines piscines tentent alors de modifier l'image « classique » d'une piscine publique en créant des ambiances plus « naturelles ». Elles peuvent être traitées plastiquement ou techniquement.

Deux types de démarches sont alors mis en avant. La première démarche consiste à traiter la nature comme un élément de décor. La nature est alors simplement imitée. Les piscines aqualudiques sont des exemples de ces principes spatiaux. L'auteur Thierry Mandoul annonce ainsi « Le ruisseau ou le lac sont remplacés par de l'eau javellisée dont l'odeur gêne le baigneur, le grand air par la ventilation artificielle, le sable et les planches agréables au pied, par le grès cérame et les tapis de caoutchouc, indispensables pour des raisons d'étanchéité et de propreté<sup>15</sup> ».

Les matériaux utilisés ne sont pas forcément écologiques (cuve en béton, revêtement céramique, circuits techniques, plastiques).

Ces aménagements ne font qu'imiter un milieu naturel mais ne répondent pas aux nouvelles exigences écologiques. Cette démarche semble s'éloigner de mes intentions de départ.

---

15. MANDOUL Thierry, Sports. Portrait d'une métropole, Paris, Pavillon de l'Arsenal, 2014.

La deuxième démarche consiste à proposer à l'utilisateur un « retour au naturel ». Pour les piscines, l'eau doit être traitée afin d'éliminer toutes les impuretés. Pour cela, on nage dans une eau traitée par le chlore qui n'est pas spécialement bon pour notre santé.

Des équipements basés sur des principes écologiques et biologiques sont alors mis en place. Les plantes aquatiques, les algues et les micro-organismes brassent, filtrent et épurent l'eau de manière naturelle. Ces procédés remplacent alors l'utilisation de chlore dans les bassins.

L'architecte Pascal Gontier a développé cette idée de créer un lien entre la nature, l'eau et l'architecture avec sa proposition de projet de piscine olympique Biologique. Ce projet fictif a pour objectif de placer la natation sportive au cœur d'un environnement plus écologique. Le rapport à la nature est très présent dans ce projet. L'ambiance « naturelle » donne une tout autre vision de l'expérience piscine.

Ce projet est basé sur les innovations environnementales proposant une expérience piscine beaucoup moins polluante, plus responsable et plus saine pour les nageurs. Les anciens systèmes de traitement d'eau par le chlore ont été modifiés afin de proposer des solutions plus écologiques.

Ce projet répond à une problématique actuelle liée à l'environnement.

Les architectes se sont occupés du problème de chlore dans l'eau en proposant une régénération de l'eau par un traitement semblable à un écosystème naturel (Autoépuration naturelle)<sup>16</sup>. La présence de végétaux est aussi utilisée pour la filtration de la lumière, l'eau et l'air (**fig. 8**).

---

16. Ensemble de processus biologiques déterminant la minéralisation des polluants organiques en milieu aquatique.

Ce dispositif semble plus adapté à mon intention de départ.

Ce système de traitement peut être une première réponse à une démarche plus écologique.

Cependant, ce projet n'a pas été réalisé, je me demande alors si ce traitement de l'eau respecte les normes hygiéniques nécessaires pour accueillir du public.

En effet, ces dispositifs sont encore rares et difficiles à mettre en place en raison des normes d'hygiène à respecter pour accueillir du public. Ces procédés naturels sont encore très peu valorisés dans les piscines publiques en France. Selon le décret, « L'eau doit être transparente, non irritante, avoir un pH compris entre 6,9 et 7,7. Il doit y avoir une absence de germes pathogènes, absence de substances susceptibles de nuire à la santé des baigneurs<sup>17</sup>».

17. Le décret du 7 avril 1981 modifié par l'arrêté du 28 septembre 1989 définit les normes communes auxquelles doivent répondre les eaux des piscines et des baignades aménagées.  
URL: <https://www.idees-piscine.com/pour-les-pros/piscines-collectives/reglementation/normes-d-hygiene-applicables-aux-piscines-et-baignades-amenagees-2/>

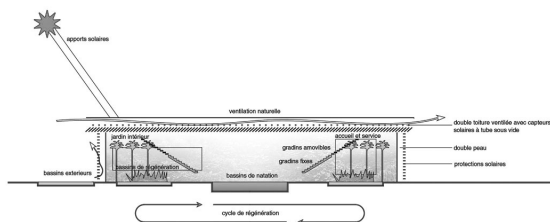


Fig. 8. Atelier Pascal Gontier, Schéma des principes énergétique de la piscine Olympique écologique, Paris, 2003.  
© Atelier Pascal Gontier

## Reconnecter l'usager à l'eau.

Si la demande des usagers est de se rapprocher un maximum de la nature. On pourrait alors se demander s'il est possible de retrouver une pratique de nage dans un milieu naturel plutôt que de construire des bâtiments spécifiques à cet usage ? Il est donc important de s'intéresser maintenant aux espaces de nage en milieu naturel.

En 2017, la France compte 4135 piscines et 6412 bassins<sup>18</sup>. Nous avons vu auparavant que les piscines publiques étaient classées parmi les équipements publics les plus énergivores. De plus, les coûts d'énergie sont particulièrement lourds à assumer pour les communes. Selon l'étude de l'Observatoire des finances et de la gestion publique locale (OFGL), les piscines publiques représentent un coût financier moyen de 1.073 euros par an et par m<sup>2</sup> pour les communes<sup>19</sup>.

**Doit-on alors continuer à construire ce type d'équipement ? Ou alors faire un retour en arrière en privilégiant la nage en milieu naturel ?**

Nager en milieu naturel offre aux nageurs une tout autre perception de la nage. Nous n'avons pas les mêmes sensations dans une eau salée, que dans une eau douce et encore moins dans une eau chlorée. Sur certaines plages, on peut trouver des piscines d'eau de mer. Ces piscines permettent aux usagers de se baigner dans la mer tout en étant en sécurité, mais également de pouvoir profiter de nager même en période de marée basse. Le remplissage et le renouvellement de l'eau se fait grâce à la marée. La piscine naturelle est déjà une proposition à l'expérience de nage en eau de mer.

Cependant, cette pratique en milieu naturel reste limitée puisque la piscine est seulement utilisée par les nageurs lors des périodes estivales.

---

18. Données provenant de l'article « Piscine publiques : des équipements coûteux et mal gérés » Les Echos, le 7 févr. 2018

---

19. SEMERARO Jean-Victor, « Les piscines tirent les finances des communes vers le fond », Capital, 3 septembre 2021.

L'agence d'architecture MÂST, dirigée par les architectes Magnus Maarbjerg et Maréchal Blécher, aborde des thèmes comme le réchauffement climatique et la montée des eaux. Leur objectif est de reconnecter l'utilisateur à l'eau. Tous deux portent un intérêt à l'architecture maritime et à l'environnement portuaire. L'architecte Magnus Maarbjerg annonce : « Les projets à la frontière entre terre et eau me tiennent à cœur. Je souhaite améliorer l'accès à l'eau et créer de nouveaux lieux de rassemblement qui rapprochent les citadins de l'eau et offrent une nouvelle façon de vivre le lien entre la nature et la ville. »

L'agence a alors créé Dyppezone (**fig. 9**). Cette installation durable, mobile et flottante permet aux usagers de venir se baigner en plein air dans le port de Copenhague. Contrairement aux zones de baignade permanentes comme la piscine naturelle de Saint-Malo, ces petits modules peuvent être déplacés ou retirés en fonction des besoins. La structure est composée de huit plateformes en bois assemblés autour d'un bassin central.

Ce dernier est équipé d'un fond modulable qui peut être levé et abaissé selon la saison et les besoins (**fig. 10**). L'expérience de nage n'est plus cadrée par un bassin rectangulaire commun mais par des modules favorisant une expérience individuelle. Je souhaite traiter cette notion d'intimité et de modularité en proposant des zones individuelles.

**Cela me dirigerait donc vers un questionnement de l'espace commun et de l'espace privé. Il me paraît important de traiter cette notion afin de proposer une expérience de nage plus personnelle et adaptée aux besoins des usagers. Une personne qui veut se baigner ne va pas avoir les mêmes attentes qu'un nageur. Ces modules peuvent alors délimiter ces différences d'activités.**

**On pourrait penser à la mise en place de petit bassin proposant chacun un rapport à l'eau différente. Par exemple, un espace comprenant une plateforme peu profonde qui permet aux baigneurs de s'allonger et d'avoir juste cette sensation de flottement et de détente. Puis au contraire à côté un espace plus général pour les nageurs.**

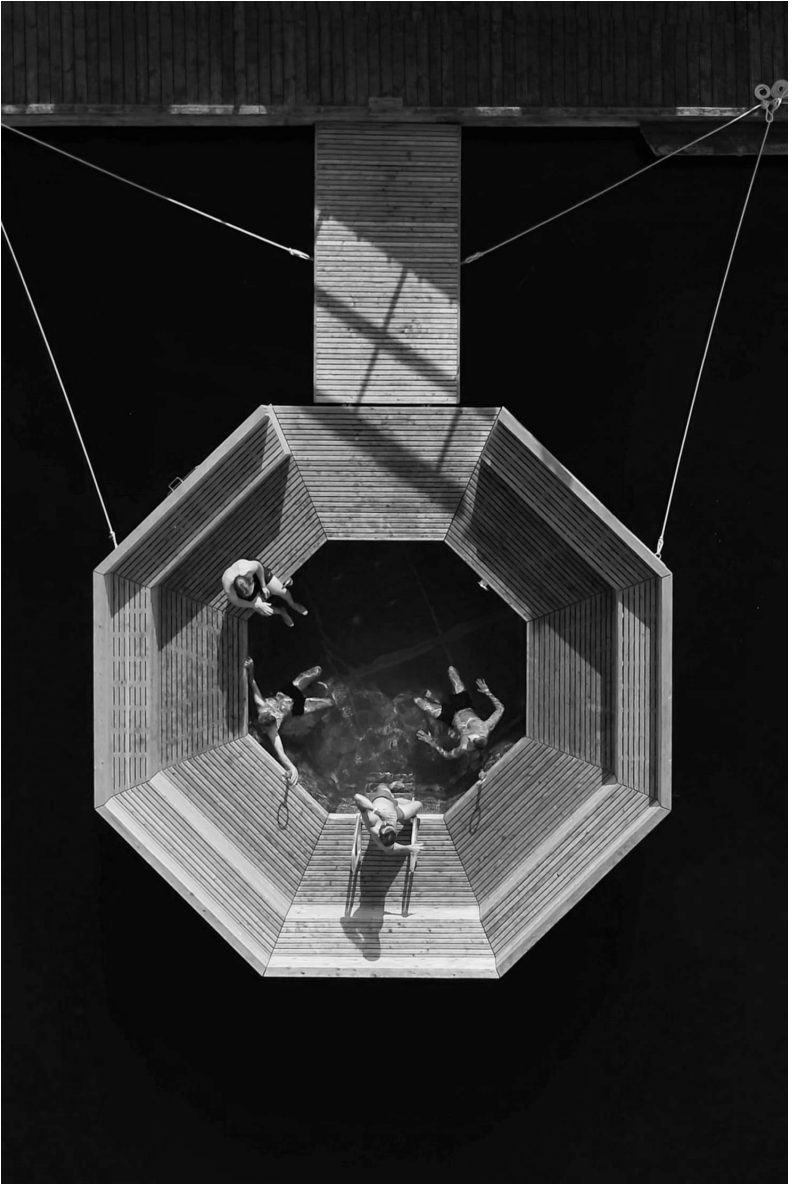


Fig. 9. Agence d'architecture  
MAST, vue du haut Dyppezone,  
Copenhague, Danemark, 2020.  
©MagnusMaarjberg





Fig. 10, fig. 11. Agence d'architecture MAST, Dyppedzone, Copenhagen, Denmark, 2020. ©MagnusMaarjberg

## Élargir l'expérience de nage à une autre activité.

Le projet Harbour Bath de l'agence d'architecture White architecture office, est un espace réservé à la baignade et aux activités publiques. Cet aménagement public sur l'eau se trouve sur le front de mer du centre-ville de Faaborg. Harbour Bath est un projet conçu dans le cadre du développement de la qualité de vie (lien entre ville et mer) et de l'attractivité touristique de la ville de Faaborg (**fig. 12**). L'intention des architectes est de créer un nouvel espace public avec différents types d'activités aquatiques et pouvant accueillir tout type d'usagers. Cet espace propose des vestiaires et des installations pour les rameurs, un plongeur, une aire de jeux aquatiques et un sauna pour les baigneurs d'hiver. L'aménagement urbain est constitué d'une zone centrale, qui se divise en trois parties bien distinctes.

Ces trois parties s'étendent vers la mer et proposent chacune une manière différente d'interagir avec l'eau. Le ponton central est propice à la baignade. On y retrouve des échelles, des rampes, des escaliers. Ensuite, le ponton s'élève et forme un plongeur de 3.60m de haut. Un autre ponton, situé proche de la rive, offre un bassin peu profond, ainsi qu'un espace ludique pour jouer et pêcher (**fig. 13**).

Ces installations ne sont pas uniquement perçues comme un équipement sportif mais également comme des espaces publics qui offrent des activités aquatiques, un lieu de promenade, de détente et de rencontre. Ces dispositifs offrent une nouvelle façon de vivre le lien entre la nature et la ville (**fig. 14**).



Fig. 12. Hasle Harbour Bath, agence white, 960m<sup>2</sup>. Bornholm, Denmark, 2013. ©Signe Find LARDEN.



**Fig.13, fig. 14.** Hasle Harbour Bath, agence white ,960m<sup>2</sup>, Bornholm, Danemark, 2013.  
©Signe Find LARDEN.

Contrairement à ce qu'on a vu auparavant, ces installations proposent un espace collectif. Les grandes plateformes ouvertes favorisent le partage, la socialisation, les échanges, tout en proposant à l'utilisateur différents types d'activités.

**Il serait intéressant de développer un nouveau programme à côté pour ne pas cibler uniquement la pratique de la nage mais d'ouvrir à d'autres activités de baignade. Les piscines naturelles pourraient alors être exploitées tout au long de l'année et pas seulement utilisées en été. L'objectif serait d'améliorer l'accès à l'eau en créant de nouveaux lieux de rassemblement et d'expérience de nage. Mes intentions pourraient donc évoluer vers ce principe de reconnexion entre l'utilisateur et l'eau.**

—> La dimension historique est importante pour comprendre pourquoi et comment les piscines publiques ont évolué et comment on en est arrivé là. Au fil des années, les piscines ont dû s'adapter à des normes et à des réglementations bien définies. Aujourd'hui ces normes ne sont plus d'actualité et il faut alors penser à de nouveaux principes afin d'anticiper les enjeux environnementaux et énergétiques des années à venir.

Dans un contexte où la consommation d'eau et d'énergie doit être revue à la baisse, on pourrait alors se demander comment s'adapter à ces scénarios futurs afin de faire évoluer l'expérience de nage dans les prochaines années.



# 02 Le design de fiction/ Le design prospectif : Une méthode d'exploration du futur.

## 2.A Créer de nouveaux usages dans le futur dans une logique d'innovations.

### Définitions et rappel des termes de design prospectif et de Design fiction.

Afin de poursuivre l'évolution des techniques d'innovations, dans le but de proposer des nouveaux usages, nous allons voir comment on peut adapter l'expérience de nage dans un contexte futur.

Qu'est ce que le design prospectif<sup>20</sup>?

« Cette méthode repose sur l'observation du monde actuel pour en identifier les tendances structurantes et les signaux faibles qui, demain, deviendront des phénomènes globaux. Les organisations extrapolent alors ces signaux pour créer leur avenir rêvé, un univers possible, souhaitable et désirable<sup>21</sup>. »

- Qu'est ce que le design fiction ?

C'est en 2005, que le design de fiction est envisagé pour la première fois par l'auteur de science-fiction Américain Bruce Sterling. Le concept de design fiction a ensuite été développé et théorisé par Julian Bleecker, en 2009. « C'est l'utilisation intentionnelle de prototypes pour expliquer le changement. C'est une approche prospective par le design qui spéculé sur de nouvelles idées en utilisant les techniques du design, comme prototypage ou la narration. Le terme important, estime Bruce Sterling, c'est le terme intentionnel. »

Dans le cadre du projet de diplôme, je souhaite traiter les deux formes de Design. Ces différentes méthodes ont pour objectif de faire évoluer le projet dans les prochaines années. Contrairement au design classique, qui permet de répondre à la demande tout de suite, le design fiction ou prospectif va me permettre d'anticiper des scénarios futurs possibles. Cette projection dans le futur est un moyen de faire rêver sur l'expérience de nage en s'imaginant de nouveaux scénarios.

---

20. Dans le domaine de la philo, de la psychol= Qui est orienté vers l'avenir/ en parlant de la représentation d'une situation : qui anticipe sur l'avenir, synonyme prévisionnel ; antonyme : rétrospectif. Définition provenant <https://www.cnrtl.fr/definition/>

---

21. Source : Makin'ov URL : <https://www.makinov.fr/prospective/design-fiction/>

## Des scénarios qui permettent d'anticiper un événement futur.

Comme l'expliquent Nicolas Pasquet, et Arnaud Le Cat « Du côté du design prospectif, les univers émergent des signaux faibles et tendances qui seront identifiés autour de la problématique. Nous les pousserons ensuite pour générer des univers qui soient souhaitables et désirables. L'objectif est de faire rêver, de pointer un but à atteindre collectivement. »

Pour ce projet, je pars d'un constat, qui est que les piscines actuelles ne répondent plus aux enjeux environnementaux et énergétiques de demain. Nous avons vu dans la première partie, l'évolution des normes architecturales d'une piscine publique à travers les époques et nous avons constaté que ces dernières produisent énormément de gaz à effet de serre et consomment beaucoup d'eau et d'énergie. Ce schéma de piscine publique ne peut pas continuer à fonctionner dans les années à venir.

En effet, d'après l'étude de l'agence internationale de l'énergie, les besoins en énergie augmenteront de 60% d'ici 2030<sup>22</sup>.

La consommation énergétique sera de plus en plus contrainte. Il faut donc appliquer des dispositifs plus économes qui limiteront ces dépenses.

**La première étape du projet serait de proposer une solution pour l'avenir en menant plusieurs actions énergétiques afin d'aboutir à un bâtiment neutre en carbone. Cette première approche pourrait aussi amener les personnes vers une prise de conscience écologique.**

Pour cela, je souhaite travailler sur la rénovation d'une piscine publique afin d'appliquer de nouveaux principes énergétiques répondant aux enjeux environnementaux d'aujourd'hui.

---

22. <https://www.cieau.com/eau-transition-ecologique/enjeux/croissance-demographique-rechauffement-climatique-besoins-energetiques-comment-vont-evoluer-les-besoins-en-eau-dans-le-monde/>



Cependant, la réflexion technique ne doit pas seulement être une unique réponse, il faut également penser à une approche plus fonctionnelle de l'espace. Les espaces devront être réorganisés et adaptés en fonction des besoins des usagers. Le parcours classique, entrée, vestiaire, douche bassin doit également être réorganisé. En effet, l'expérience de nage ne se limite pas uniquement à la pratique sportive, elle commence dès l'entrée puis se poursuit dans les vestiaires et les douches.

**Pour la deuxième étape, l'objectif serait de diminuer les constructions de nouveaux bassins et de s'adapter à un programme de nage en milieu naturel, tout en répondant aux besoins des usagers. Toujours dans une approche prospective, cette étape intermédiaire peut nous aider à nous projeter dans un avenir inconnu plus incertain. Pour cela, je souhaite apporter un nouveau programme qui permet d'adapter l'expérience de nage en eau de mer en prenant en compte les phénomènes météorologiques futurs. La piscine de Bon Secours de Saint -Malo sera le site pour ce projet.**

Enfin, pour la dernière étape, je compte déployer les outils du design de fiction afin de mettre en place une narration qui permette de visualiser des usages potentiels « rêvés ». Pour Nicolas Pasquet et Arnaud Le Cat « Le design fiction a pour objectif de faire évoluer les mentalités actuelles en faisant prendre conscience des conséquences climatiques extrapolées à partir des imaginaires collectifs existant autour de la problématique. Ces imaginaires seront ensuite poussés pour générer des univers uniques, utopiques ou dystopiques indifféremment. Le design fiction pousse à réagir et à mobiliser, parfois contre un univers défavorable».

**Cette méthode d'intervention m'amènerait à développer une expérience de nage complètement différente de celle d'aujourd'hui. Cette dernière partie a pour objectif de faire évoluer des mentalités actuelles sur notre rapport à l'eau et à la nage en particulier.**

**Fig. 15.** Piscine municipale, La  
guerche de Bretagne, Ile-et-  
Vilaine, France, 2021,  
©Coline Wepierre



**Fig. 16.** Piscine de Bons  
secours, Saint-Malo, Ile-et-  
Vilaine, France, 2021,  
©Coline Wepierre



**Fig. 17.** Lac de Guerledan,  
Saint-Aignan, Côtes-d'Armor,  
France, 2021  
©Coline Wepierre



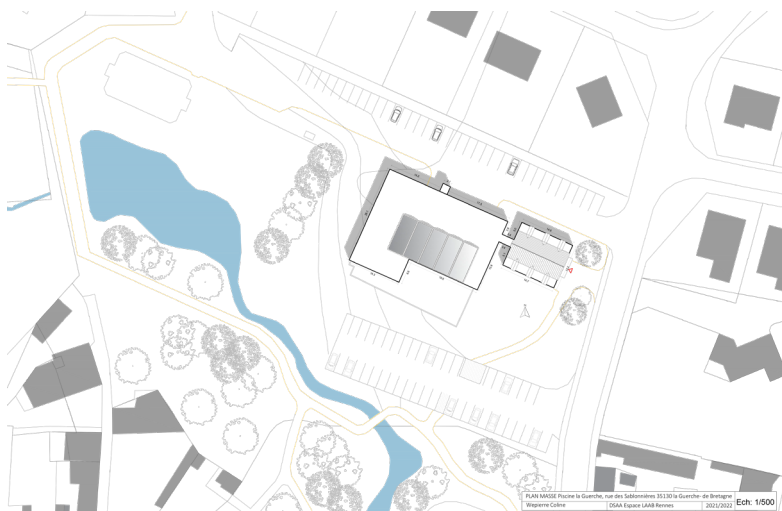
Cette projection dans le futur pourrait alors nous faire prendre conscience des conséquences que peut engendrer le réchauffement climatique.

D'après l'étude du CIEAU (Centre d'information de l'eau), « le réchauffement climatique contribue à multiplier les événements climatiques extrêmes, tels que des inondations, des tempêtes, des sécheresses plus longues et plus intenses, des périodes de canicules également plus longues et plus fréquentes....

Tous ces phénomènes liés au dérèglement climatique concourent à rendre l'accès à l'eau plus difficile et la qualité de l'eau s'en ressent également ».

Pour cette partie de projet, je souhaite intégrer le projet dans un lac artificiel.

En effet, un lac artificiel est utilisé pour fournir un ou plusieurs services comme la production d'eau pour l'adduction d'eau potable, pour l'irrigation, pour l'alimentation des voies navigables, pour la lutte contre l'incendie, la production d'énergie, les loisirs... Je peux donc m'appuyer sur ces usages pour alimenter un futur projet.



**Fig. 19.** Photographie de l'extérieur de la Piscine de la Guerche de Bretagne, Ille- et Vilaine, 2021

**Fig. 20.** Plan masse de la Piscine de la Guerche de Bretagne, 2021, Ille-et-Vilaine. © Coline Wepierre

## **2.B Une prise de conscience des enjeux énergétiques et environnementaux.**

**Sensibiliser les usagers à une démarche plus écologique.**

Comme on a pu le voir auparavant, le projet va se développer sur une longue période. Les intentions seront fixées en fonction de trois échéances différentes.

**La première étape serait de repenser à un moyen de rendre ces piscines publiques existantes moins énergivores tout en s'adaptant à un contexte environnemental futur.**

Pour cela, j'ai choisi d'implanter mon projet dans une ancienne piscine publique. La piscine de la Guerche-de-Bretagne (**fig. 19**) est une piscine issue du programme des 1000 piscines. En octobre 1973, la commune se porte candidate à l'attribution d'une piscine industrialisée de type « caneton ».

Cette piscine a permis aux habitants de la Guerche et des villes alentours d'avoir un espace d'apprentissage et de baignade à proximité. Située au centre de la ville, la piscine est entourée de lotissements individuels (**fig. 20**). Un espace vert vient encadrer la piscine. Le bassin de natation est d'origine, même si l'équipement a régulièrement été entretenu avec des travaux de mise aux normes.

Malgré ces travaux, le bilan énergétique est toujours très lourd, les équipements vieillissent et sont moins performants. Lors de ma visite à la piscine de la Guerche-de-Bretagne j'ai pu rencontrer le directeur Dominique Gerboin. Il m'a tout de suite parlé des problèmes architecturaux rencontrés. Des fragilités ont été constatées au niveau de l'isolation, ce qui entraîne une déperdition énergétique conséquente. A cause d'un manque d'isolation phonique, le bruit est amplifié ce qui est dérangeant lorsqu'on vient nager mais aussi pour les personnels.

Enfin, des problèmes avec l'eau et plus précisément la chloramine sont constatés. Pour les éliminer, il faut renouveler régulièrement l'eau et cela engendre donc des coûts supplémentaires.

Ce bâtiment est un bon support de projet pour questionner ces problématiques énergétiques et celle de la gestion de l'eau.

Le projet se dirige vers l'utilisation des énergies renouvelables<sup>23</sup>.

On peut citer l'exemple de la piscine biologique des Murs à Pêches de l'agence d'architecture Coste. Elle a mis en place des équipements permettant de réduire l'impact carbone de la piscine. Pour le chauffage des bassins, des panneaux solaires thermiques et/ou photovoltaïques pourraient être installés sur le toit. Ce type d'installation utilise l'énergie renouvelable et limite la production de CO2.

Pour le chauffage général, je pourrai m'orienter vers l'utilisation des chaudières biomasse. Le terme biomasse désigne toutes les matières organiques, qu'elles soient végétales ou animales. « L'énergie biomasse est produite à partir de déchets végétaux, de bois, de champignons, d'algues. Cette masse organique peut être prélevée dans l'environnement (bois, déchets verts en provenance des jardins, compost...) ou être cultivée<sup>24</sup>. »

Proche de zones agricoles mais également de zones d'habitations, cette réponse pourrait s'adapter au site de la Guerche-de-Bretagne. On pourrait alors imaginer des installations permettant de récupérer les déchets des habitants ou des fermes agricoles voisines pour chauffer la piscine publique.

---

23. « Une énergie est dite renouvelable lorsqu'elle provient de sources que la nature renouvelle en permanence, par opposition à une énergie non renouvelable dont les stocks s'épuisent. » définition provenant du site EDF  
URL : <https://www.edf.fr/groupe-edf/espaces-dedies/-/energie-de-a-a-z/tout-sur-l-energie/le-developpement-durable/qu-est-ce-qu-une-energie-renouvelable>

---

24. Définition provenant du site supra. URL : [https://supra.fr/helpie\\_faq/quest-ce-que-le-chauffage-biomasse/](https://supra.fr/helpie_faq/quest-ce-que-le-chauffage-biomasse/)

La lumière est un point important dans une piscine publique. Malheureusement ces dernières consomment énormément d'électricité. L'alternative serait d'utiliser des luminaires LED puisqu'ils dégagent beaucoup moins de chaleur et sont très économiques. Un autre type d'éclairage s'est développé ces dernières années : la bioluminescence.

Glowee est une start-up parisienne qui a pour objectif de réduire les effets néfastes de la pollution lumineuse ainsi que l'impact environnemental lié à l'éclairage des villes. Pour cela, cette start-up utilise le principe de bioluminescence (matière vivante qui produit de la lumière). La bioluminescence est une réaction chimique entre des molécules et l'oxygène. Cette réaction va aboutir à des photons. Glowee utilise des bactéries nourries par une sorte d'eau de mer et des nutriments. Grâce à ce principe, il est possible de créer une lumière liquide produite par des bactéries. L'impact environnemental de Glowee est bien plus faible que la LED (95% d'eau en moins, 99% de CO2 dégagé en moins et est 100% dégradable) (fig. 21).

Ce type d'intervention n'est pas uniquement une réponse technique mais peut également être une réponse plastique/esthétique. Contrairement à la lumière générale blanche qu'on retrouve dans une piscine, la couleur bleu de Glowee peut donner une tout autre atmosphère à l'espace.



fig. 21. Glowee, installation pour l'événement glow zen Room, ©Glowee

## Revoir notre mode de consommation d'eau

La sensibilisation des usagers doit également passer par une remise en question de notre consommation d'eau afin de la réduire de manière importante. Le deuxième objectif, d'ici 2030, serait de restreindre notre consommation d'eau. Il faut modifier nos habitudes de consommation et proposer des solutions permettant d'utiliser le minimum d'eau « propre ». La première étape serait donc de revoir le traitement de l'eau par le chlore pour se rapprocher d'un traitement plus naturel et non nocif pour les baigneurs. Depuis quelques années, de nouvelles solutions plus respectueuses de notre santé et de l'environnement font leur apparition. Un nouveau règlement a été mis en place afin d'ouvrir à d'autres solutions de désinfection de l'eau.

Il s'agit du décret du 10 avril 2019 relatif à la sécurité sanitaire des baignades artificielles, qui ouvre la voie aux traitements alternatifs. L'objectif de ce décret est de s'éloigner des produits chimiques nocifs pour l'environnement et notre santé.

Il existe un traitement biominéral adapté aux baignades artificielles. Dépourvues de produits chimiques, les eaux usées peuvent être rejetées sans passer par un système d'épuration. Le traitement biominéral respecte l'écosystème environnant et son empreinte écologique est faible.

Néanmoins, ce type d'aménagement reste limité. Dans la référence, ces dispositifs traitent seulement le problème de l'eau pour le bassin mais ne prennent pas en compte les autres usages qui nécessitent de l'eau, comme le nettoyage ou les sanitaires ou encore les douches.

En complément de ce traitement, un autre dispositif doit répondre à ces nouveaux besoins. Un système de récupération d'eau de pluie pourrait être mis en place afin de réduire notre utilisation d'eau propre.



—> L'intervention doit prendre en compte les exigences écologiques et environnementales. Pour cela, la rénovation doit alors être traitée avec des matériaux biosourcés afin d'obtenir un bilan carbone le plus bas possible. Pour la rénovation du bâtiment, je privilégierai l'utilisation de ressources et de solutions locales pour réduire l'empreinte carbone, mais également proposer une rénovation utilisant des matériaux issus de la biomasse d'origine animale ou végétale.

**Dans le cadre d'une rénovation, le bâtiment peut répondre à de nouvelles normes. L'objectif est de ne plus avoir la même image de la piscine publique classique mais d'amener une tout autre perception de l'espace. Ces interventions techniques vont avoir un impact sur la réorganisation de l'espace.**



## **2.C Se préparer à un changement climatique.**

### **S'adapter à un contexte local et environnemental.**

D'ici 2050, de nombreux enjeux climatiques et environnementaux entrent en jeu. La question de la montée des eaux, des températures ou encore des périodes de sécheresse doit alors être abordée à ce stade du projet. La deuxième étape serait donc de s'adapter au contexte local. L'objectif serait de prendre en compte nos ressources afin de limiter la construction de nouveaux bâtiments réservés uniquement à la nage.

Au fil du temps, la hausse des températures bouleverse les conditions climatiques et perturbe l'équilibre naturel habituel. La question du changement climatique conduit les architectes à réfléchir à des projets pour faire face à ces phénomènes futurs. L'objectif de ce type de projet de design de fiction/prospectif est de proposer des solutions qui permettent de s'interroger sur nos futurs modes de vie.

## TABLEAU CLIMATIQUE SAINT-MALO 2050

	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre
Température moyenne (°C)	5.4	6.7	8.3	10.4	13.2	28	34	36.7	16.5	13.7	8	5
Température minimale moyenne (°C)	2	4.6	5.7	7.4	10	13	28	31	13.7	11.4	7	3
Température maximale (°C)	8.7	9	11.1	13.4	16	19	42.6	42.8	19.4	16.2	10	7
Précipitations (mm)	99	81	70	64	62	54	53	63	81	130	137	127
Humidité(%)	82%	80%	78%	76%	77%	76%	76%	77%	76%	79%	97%	81%
Jours de pluie (j/ée)	21	10	9	9	8	7	7	8	9	17	15	16
Heures de soleil (h)	3.8	4.9	6.5	8.5	9.0	9.7	9.9	8.9	7.6	5.7	4.7	3.9

	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre
Min. température de l'eau (°C)	7	8.1	8.1	8.1	11.1	13.0	16.3	18.2	17.3	14.9	10	9.8
e température de l'eau (°C)	8.1	8.2	8.4	10.1	12.4	15	18	23.6	16	16.1	13.3	10.8
Max. température de l'eau (°C)	9.7	8.5	9	11	13.8	16.3	24	25	18.4	17.2	14.8	12

Fig. 22. Tableau récapitulatif température de l'eau et climat 2050,



**Fig. 23**, photomontage carte  
montée des eaux, Saint-Malo,  
2050©Coline Weperrie

**Fig. 24**, photomontage montée  
des eaux, plage de Bon secours,  
Saint-Malo,2050,  
©Coline Weperrie

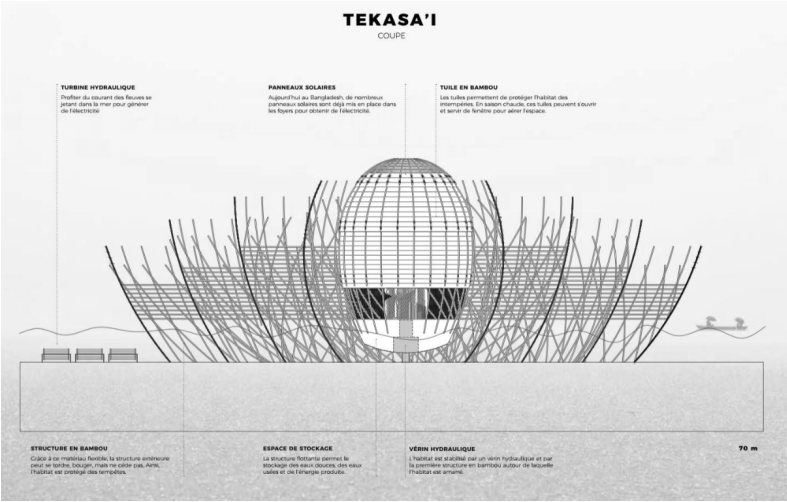
Dans le cadre d'un projet de fin d'étude sur le thème de la mer, l'étudiante en architecture Loïs Tavernier a proposé en 2017 le projet Tekasa'l (**fig.25**). L'objectif de ce projet est d'offrir aux habitants un nouveau cadre de vie, respectueux de leur culture et de leur environnement.

En effet, ce projet répond à une problématique liée à la montée des eaux au Bangladesh. Afin de limiter l'immigration de la population vers des villes déjà surpeuplées, l'architecte Loïs Tavernier propose alors des installations qui s'adaptent à un environnement inondable. L'installation est divisée en deux parties. La première partie, qui se trouve au centre, sert d'habitat. Cette zone est entièrement fermée. A l'intérieur, les parois et le sol sont faits en vannerie tandis que la structure extérieure est faite de tuiles de bambou afin d'assurer l'étanchéité. La deuxième partie vient encercler la zone d'habitation. Cette enveloppe extérieure sert de protection mais également de support de production pour les besoins et les ressources des habitants. Les parois extérieures en bambou servent pour la culture hors sol, et les bambous extérieurs permettent de créer des bassins pour l'aquaculture (**fig. 26**).

L'étudiante s'est inspirée des propriétés des palétuviers pour créer une structure capable de résister aux aléas climatiques et donc d'offrir aux habitants une solution d'habitation stable et sécurisée. En effet, ces espèces d'arbres se trouvent principalement dans les Mangroves. Ces dernières sont des forêts tropicales, se trouvant en bord de mer, qui protègent des effets du réchauffement climatique (montée des eaux, tsunamis) et préservent ainsi les côtes de l'érosion<sup>25</sup>. Les palétuviers parviennent à réduire la puissance des vagues grâce à leurs grandes racines et à leur végétation dense. On les retrouve principalement dans les Mangroves.

---

25. <https://www.ecologie.gouv.fr/quels-sont-pouvoirs-des-mangroves>



**Fig. 25.** Schéma du concept Tekasa'I de l'architecte Lois Tavernier, projet de fin d'étude, 2017. ©TEKASA'

**Fig. 26.** Lois Tavernier, Projet Tekasa'I, projet de fin d'étude, 2017. ©TEKASA'

Cette réponse a pour objectif de proposer une nouvelle forme d'habitation dans un environnement inondé. Cette référence répond alors à une démarche prospective qui permet de s'adapter aux intempéries.

Ce programme d'habitat ne correspond pas à ce que je souhaite traiter pour le projet de fin d'étude, mais l'intention spatiale m'a particulièrement intéressée. En effet, la structure en bois est divisée en deux parties.

La structure extérieure vient envelopper et protéger la structure du milieu. On remarque qu'il y a aussi ce rapport entre l'intimité et l'espace commun. En effet, la zone d'habitation, plus intime, se retrouve au centre sous forme de bulle tandis que l'espace commun est plus ouvert, encercle la structure intérieure et vient protéger cette « bulle ».

Cette forme circulaire me fait également penser au projet des bains de Kastrup Sea Bath (**fig. 27**). Cette installation circulaire sur l'eau a été conçue par l'agence d'architecture White Arkitekter. Cette installation se divise en deux zones dont une zone d'activités aquatique et une zone de services (sanitaires/vestiaires). On retrouve, dans la continuité, une plateforme qui sert d'espace de détente et de loisirs. Le concept de Sea Bath est de proposer des activités sportives gratuites et ouvertes au public. Cet aménagement offre à la fois de multiples activités sportives mais aussi des espaces de détente et de promenade (**fig. 28**).

Le bois Azobé est utilisé pour la structure. Ce type de bois dur Africain a été choisi pour sa résistance à l'eau de mer, à la pourriture et au vers à bois. Sa forme circulaire permet de créer un espace clos à l'abri du vent propice à la baignade et à la détente. Une plateforme vient créer un lien entre la mer et la ville. Elle permet également d'inviter les personnes à venir se balader sur cette structure et à découvrir les différents points de vue. De plus, une plateforme ouverte vient créer le lien entre l'installation et la plage afin d'inviter les visiteurs à poursuivre sur cette structure circulaire (**fig. 29**).

Je me suis intéressée à ces deux références pour leur principe constructif ainsi que pour leur intention spatiale. En effet, j'apprécie la forme de la structure qui permet de bien « délimiter » visuellement les zones.



Fig. 27. White Arkitekter,  
Kastrup Sea Bath, Denmark,  
2014 ©Archdaily



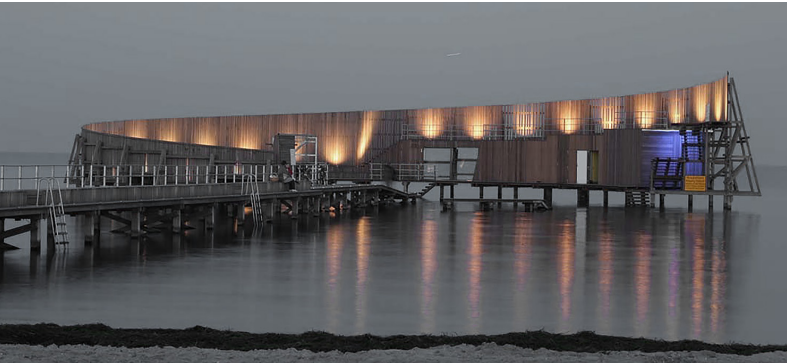


Fig. 28, fig. 29. White Arkitekter, Kastrup Sea Bath, structure pour activité nautique et baignade. Danemark, 2014 ©Archdaily

**L'intervention que j'envisage de mener consiste à créer des installations supplémentaires à la piscine naturelle de Saint-Malo. Je souhaite traiter des modules flottants qui viennent se greffer à la piscine naturelle et qui proposent chacun des activités différentes.**

En ce qui concerne les moyens plastiques et techniques mis en œuvre dans le projet, ils devront répondre à certaines problématiques.

La première est celle de la montée des eaux : le mouvement des vagues lors de tempêtes ou des marées ne doit pas altérer les structures.

On pourrait alors s'imaginer une structure qui va se déplacer au fur et à mesure de la montée des eaux. La structure doit être stable et sécurisée. On privilégiera alors l'utilisation de flotteurs qui vont permettre de rester à la surface de l'eau.

La deuxième est liée à la météo : Le bassin en plein air n'offre pas la possibilité de se protéger du vent (tempête) ou du soleil (augmentation de la température). Cependant, dans un contexte où ces événements seront de plus en plus présents, il faut donc penser à des structures permettant de se protéger de ces intempéries.

**Ces structures pourront être amovibles et pourront alors s'adapter aux différentes saisons. Lors des belles journées, les bassins peuvent être entièrement ouverts mais lorsque les températures changent, les structures se refermeront.**

En revanche, lorsque les températures augmenteront fortement, il sera impossible de rester dehors. La pratique de la nage se fera donc de nuit.

Pour cela, le traitement de la lumière est un point important à prendre en compte dans la création de la structure. Afin de se repérer dans l'eau la nuit, on peut également penser également à des tenues spécifiques pour les nageurs.



## Une redéfinition de nos modes de vie

En 2070, la question de la consommation d'eau sera un point important. Selon l'Agence internationale de l'Énergie, la demande mondiale pourrait augmenter de 59% entre 2012 et 2030. De nouveaux principes ne cessent d'augmenter. Or, les besoins en eau pour produire cette énergie sont très importants ». En effet selon le rapport de l'ONU « La production de biocarburant, également en hausse ces dernières années, pèse aussi sur la demande en eau.

On estime en effet que 1.000 à 4.000 litres d'eau sont nécessaires pour produire un seul litre de biocarburant<sup>26</sup>». Toutes ces questions environnementales vont amener à un changement de mode de vie. Nous allons devoir réduire nos dépenses énergétiques, et modifier nos habitudes de consommation.

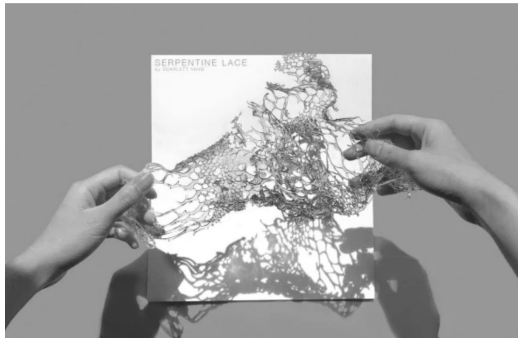
En effet, suite à des pénuries d'eau dans toute la France, de plus en plus de logements se construisent autour de ce lac. Cette zone d'eau ne sera pas seulement utilisée pour la baignade mais également pour tous types de productions pour les habitants à proximité

Dans quelques années, l'eau sera perçue comme une ressource rare. Des solutions doivent alors être trouvées dès aujourd'hui, afin d'anticiper un minimum sur les événements futurs.

---

26. Pourquoi les besoins en eau vont exploser dans le futur ?

URL : <https://www.europe1.fr/sciences/pourquoi-les-besoins-en-eau-vont-exploser-dans-le-futur-3049682#:~:text=On%20estime%20en%20effet%20que,59%25%20entre%202012%20et%202030.>



**Fig. 30.** Recherches de nouveaux textiles avec des extraits d'algue et de protéine de cocon de soie, qui imperméabilise le vêtement, 2020, Scarlett Yang ©Owdin



**Fig. 31.** Vu du lac asséché à Trégnanton, écluse et maison éclusière, lac de Guerlédan, 2015  
©Titval

**Fig. 32.** Photomontage lac de Guerlédan en 2070  
©Coline Weperre

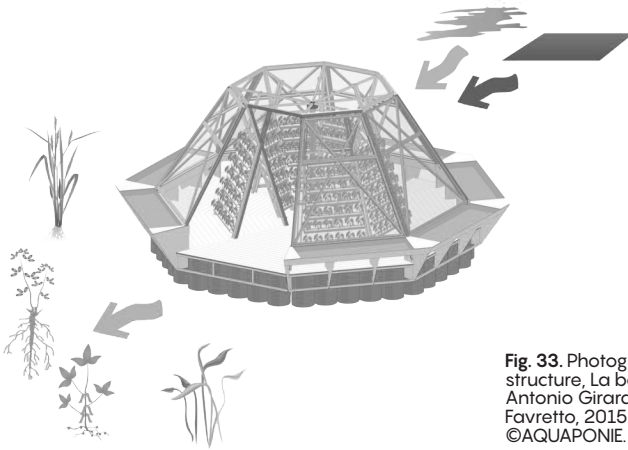
Des architectes, des urbanistes, et des ingénieurs tentent de proposer des projets afin de pallier au manque de ressources. C'est le cas du projet « radeau Méduse » d'Antonio Girardi et de Cristiana Favretto **(fig. 33)**.

Ces deux architectes ont développé une serre agricole flottante qui permet de produire de la nourriture tout en purifiant l'eau et l'air. En effet, leur objectif était de pallier au manque de production agricole d'ici quelques années. « On prévoit que la population mondiale va croître à près de 10 milliards au cours des quatre prochaines décennies ».

En 2050, la demande mondiale d'aliments devrait être de 60 à 70% plus élevés qu'aujourd'hui. La pénurie d'eau et de terres cultivables sont les principaux obstacles pour répondre aux changements quantitatifs et qualitatifs de la demande mondiale ».

C'est pour cette raison que les deux architectes ont imaginé une structure innovante de traitement de l'eau et de production agricole. A partir de matériaux simples et recyclables, le radeau se compose d'une base en bois d'environ 70m<sup>2</sup> qui flotte et soutient une serre en verre. La partie du dessus est réservée à la culture des légumes. La zone immergée sous l'eau est utilisée comme système de filtration d'eau. L'eau est purifiée et recyclée grâce à l'énergie solaire. Le système de filtration de l'eau reproduit le système de distillation solaire **(fig. 34)**.





**Fig. 33.** Photographie de la structure, La barge méduse, Antonio Girardi et Christiana Favretto, 2015. ©AQUAPONIE.

**Fig. 34.** Schéma traitement de l'eau du radeau méduse, Antonio Girardi et Christiana Favretto, 2015. ©AQUAPONIE.

Comme nous l'explique Pierre Harlaut, fondateur d'aquaponie France, dans son article, le dessalement de l'eau reprend le principe suivant : « Aspirer de l'air humide et le forcer à condenser à l'intérieur de la batterie en contact avec la surface froide de la mer ou du cours d'eau. La faible énergie nécessaire pour alimenter les ventilateurs et les pompes est fournie par des panneaux solaires, mini-éoliennes et un système innovant qui exploite les vagues pour produire de l'électricité ».

Dans le cadre d'une démarche de design Fiction, je dois revoir et questionner tout un nouveau mode de vie. Cela passe par un questionnement sur ses équipements, sa tenue, ses habitudes, ou bien ses fréquentations.

**L'intervention que j'envisage de mener consiste à associer un aménagement de bassins dédiés à la pratique de la nage et un endroit de production énergétique.**

Pour cela, le contexte de cette étape sera proche d'une zone d'eau douce. Le lac de Guérledan est un lac artificiel de 400 hectares et de 52 M de m<sup>3</sup>, qui s'étend sur 12 km.

**On pourrait alors imaginer un nouveau concept de piscine naturelle associant la production d'énergie et la pratique de nage. Cette micro architecture pourrait intégrer des matériaux économiques et des systèmes de production simples pour être plus fonctionnels. Les installations pourront servir de support pour installer d'autres principes énergétiques comme des éoliennes, des systèmes d'énergie hydraulique par micro-turbines pour générer un nouveau mode de consommation et de production énergétique.**

# Conclusion



La réflexion de ce projet s'est dirigée vers une analyse de l'évolution programmatique et architecturale des piscines publiques. Ces analyses m'ont permis de constater que le schéma classique d'une piscine municipale ne pouvait pas continuer à évoluer dans ce sens. Malgré la mise en place de nombreuses innovations, ces modèles ne répondent plus suffisamment aux défis environnementaux et énergétiques à venir. De plus, l'expérience de nage au sein de ces établissements n'est pas spécialement adaptée aux nouvelles demandes des usagers.

Des démarches plus responsables commencent peu à peu à apparaître dans l'équipement des piscines. Ces innovations permettent de proposer de nouveaux principes constructifs novateurs. Malgré ces nouveaux dispositifs la problématique de l'empreinte carbone reste tout de même à traiter. La question du retour en milieu naturel peut être une approche complémentaire d'une pratique de nage dans une piscine publique. C'est ainsi que le questionnement s'est orienté vers une évolution de l'expérience de nage dans différents lieux de baignade.

Je me suis intéressée par la suite aux différentes démarches me permettant de traiter ces problèmes dans les années futures. Pour cela, mon projet de design s'inscrit dans une démarche de design prospectif et de design de fiction. Il a pour objectif de faire évoluer l'expérience de nage à travers trois scénarios différents avec trois temporalités différentes. Cette démarche permet de faire prendre conscience des enjeux environnementaux et énergétiques mais surtout de proposer des solutions crédibles pour l'avenir.

C'est ainsi que le questionnement s'est orienté sur la possibilité de travailler sur trois typologies de lieu afin d'avoir une réponse plus large de l'expérience de nage. Pour cela, le projet s'appliquera à la piscine de la Guerchede-Bretagne. Issue du programme de construction des piscines industrielles, cette piscine comprend de nombreux problèmes énergétiques. Le but de cette intervention sera donc de proposer une rénovation d'un bâtiment à faible émission de carbone, tout en augmentant le confort et le bien-être des occupants. Cette première étape a pour but de pallier cette dépense énergétique.

Dans un second temps, le projet va se développer vers une approche de l'expérience de nage en milieu naturel. Pour cela, le projet va s'étendre vers un contexte proche du littoral avec la piscine de Saint Malo. L'objectif sera de reconnecter l'utilisateur à l'eau. Ce principe doit s'accompagner d'une réflexion autour du changement climatique. En effet, dans le cadre d'une démarche prospective, le projet a pour objectif de proposer une nouvelle expérience de nage tout en s'adaptant aux aléas climatiques futurs.

Les enjeux climatiques sont, à ce stade, non pas considérés comme une menace mais comme un moyen de trouver des solutions permettant de s'adapter à cet événement futur. Enfin, cette démarche de design fiction va me pousser à questionner nos modes de vie et de consommation énergétique dans notre vie quotidienne. Ces scénarios futurs vont nous permettre de pousser l'expérience de nage à une autre activité et de requalifier ce type d'activité. Pour cela, j'appliquerai mon projet dans le lac artificiel de Guerlédan.

Tout au long de ce mémoire, ma réflexion s'est portée sur l'aspect environnemental et énergétique des équipements et des infrastructures de nage. Cette démarche pourrait être accompagnée d'une réflexion autour du comportement de l'utilisateur. En effet, dans le cadre d'une démarche de design Fiction, je dois me vouloir être la plus complète, je dois revoir et questionner tout un nouveau mode de vie. Cela passe par un questionnement sur ses équipements, sa tenue, ses habitudes, ou bien ses fréquentations. Par le biais de scénarios d'usages, je pourrai alors adapter et faire évoluer mes hypothèses de projet tout au long de ces 6 mois de projet d'étude.



## Ouvrages

DEFRANCE Jacques, Sociologie du sport, Paris, La découverte, 2011.

MANDOUL Thierry, Sports. Portrait d'une métropole, Paris, Pavillon de l'Arsenal, 2014.

POTEL Catherine, Le corps et l'eau. Une médiation en psychomotricité, Toulouse, Eres, 2009

GARNIER Alain, Concevoir et construire des piscines publiques basse consommation d'énergie et d'eau, Paris, Edipa , 2011.

## Ouvrages collectifs

MERLE Armel, « Les piscines durables », dans CHEMINADE Denis (dir.), Mettre en œuvre des équipements sportifs durables et responsables, Voiron, Territorial éditions, 2017, p. 145-177.

## Articles

PELAYO Patrick, « De l'art de nager à la science de la natation », La revue pour l'histoire du CNRS [en ligne], 24 février 2013 [consulté le 14 août 2021]. URL : <http://journals.openedition.org/histoire-cnrs/9266>.

CRABIE Marie, « La piscine en France, une histoire tout en longueurs », tema.archi [en ligne], 12 septembre 2021 [consulté le 4 août 2021]. URL : <https://tema.archi/articles/la-piscine-en-france-une-histoire-tout-en-longueurs-0>.

PETIT Pauline, « Histoire de la piscine : comment est née la nage en boîte », France culture [ en ligne], 2 juillet 2020 ( mis à jour le 9 juin 2021) [ consulté le 18 août 2021]. URL : <https://www.franceculture.fr/histoire/histoire-de-la-piscine-comment-est-nee-la-nage-en-boite>.

LE BAS Antoine, « Des piscines et des villes : genèse et développement d'un équipement de loisir », Histoire urbaine, n°2000/1, mars 2009, p.145 à 162.

BROSSEAU Henry, « L'eau et les soins Avec les malades psychotiques chroniques », VST-Vie Sociale et Traitement, n°73, p.39 à 49.



WATHELET Olivier et MINVIELLE Nicolas, « Design fiction, épisode 12 : l'imagination est le premier capital d'une organisation », Usbek & Rica [en ligne], 18 septembre 2017 [consulté le 17 septembre 2021]. URL : <https://usbeketrica.com/fr/article/design-fiction-episode-12-l-imagination-est-le-premier-capital-d-une-organisation>

Archives nationales (France), « Jeunesse et sports ; Direction des sports (1969 -1980), Archives nationales, 1989. URL : [https://www.siv.archivesnationales.culture.gouv.fr/siv/rechercheconsultation/consultation/ir/pdfIR.action?irId=FRAN\\_IR\\_021672](https://www.siv.archivesnationales.culture.gouv.fr/siv/rechercheconsultation/consultation/ir/pdfIR.action?irId=FRAN_IR_021672).

PASQUET Nicolas et LE CAT Arnaud, « Design fiction et design prospectif, deux méthodes pour construire l'avenir », Makin'ov [en ligne], 2020, [consulté le...], URL : <https://www.makinov.fr/prospective/design-fiction-et-design-prospectif/>

KINDERMANS Marion, « Piscines publiques : des équipements coûteux et mal gérés », Les Echos, 7 février 2018. URL : <https://www.lesechos.fr/politique-societe/regions/piscines-publiques-des-equipements-couteux-et-mal-geres-130489>.

### **Travail universitaire**

BRAIS SIOUI Gregory, Définir le rôle de l'eau dans l'expérience esthétique des ambiances sensibles en architecture, mémoire en maîtrise en science de l'architecture, Université Laval, 2020.

SCHLOSSER Laurence, Le label « Architecture contemporaine remarquable appliqué au patrimoine des piscines des Hauts-de-France : 1917-2017, mémoire de recherche en histoire de l'art appliqué aux collections, Ecole du Louvre, septembre, 2017.

### **Podcast**

PRELORENZO Claude, « Notre rapport à l'eau », Tribu, RTS, 11 septembre 2019, 25 min.

**Fig. 1.** Piscine de la Butte-aux-Cailles, 13e arr, vue du grand bassin avec nageurs, Paris, France,  
Fonds Louis Bonnier  
@SIAF/ Cité de l'architecture et du patrimoine  
/ Archives d'architecture du XXe siècle.

**Fig. 2.** Piscine de la Butte-aux-Cailles, 13e arr, vue intérieure du hall de déshabillage, Paris, France,  
Fonds Louis Bonnier  
@SIAF/ Cité de l'architecture et du patrimoine  
/ Archives d'architecture du XXe siècle

**Fig. 3.** Piscine Tournesol, Bar-sur\_Aube, Combier, Collection  
@David Liaudet.

**Fig. 4.** Piscine Caneton, vue de la piscine de Ville d'Avray.  
@photographe Rolf Walter.

**Fig. 5, Fig. 6.** Coste Architectures, piscine écologique des Mûrs à Pêches de Montreuil, 2017, Paris, France, @Coste Architectures

**Fig. 7.** Coste Architectures, vue intérieure des bassins, piscine écologique des Mûrs à Pêches de Montreuil, 2017, Paris, France, @Coste Architectures

**Fig. 8.** Atelier Pascal Gontier, Schéma des principes énergétique de la piscine Olympique écologique, Paris, 2003, @ Atelier Pascal Gontier

**Fig. 9.** Agence d'architecture MAST, vue du haut Dyppezone, 2020 , Copenhague, Danemark, .©MagnusMaarjberg

**Fig 10, fig 11.** Agence d'architecture MAST, Dyppezone, 2020, Copenhague, Danemark, ©MagnusMaarjberg

**Fig 12.** Hasle Harbour Bath, agence white, 2013, Bornholm, Danemark, ©Signe Find LARDEN.

**Fig.13, fig 14.** Hasle Harbour Bath, agence white ,2013, Bornholm, Danemark, ©Signe Find LARDEN.

**Fig. 15.** Piscine municipale, La guerche de Bretagne, Ille-et-Vilaine, France, 2021, ©Coline Wepierre

**Fig. 16.** Piscine de Bons secours, Saint-Malo, Ille-et-Vilaine, France, 2021, ©Coline Wepierre

**Fig. 17.** Lac de Guerledan, Saint-Aignan, Côtes-d'Armor, France, 2021 ©Coline Wepierre

**Fig. 19.** Photographie de l'extérieur de la Piscine de la Guerche de Bretagne, 2021

**Fig. 20.** Plan masse de l'extérieur de la Piscine de la Guerche de Bretagne, 2021 © Coline Wepierre

**fig. 21.** Glowee, installation pour l'événement glow zen Room, ©Glowee

**Fig. 22.** Tableau récapitulatif température de l'eau et climat 2050.

**Fig. 23,** photomontage carte montée des eaux, Saint-Malo, 2050 ©Coline Wepierre

**Fig. 24,** photomontage montée des eaux, plage de Bon secours, Saint-Malo, 2050 ©Coline Wepierre

**Fig. 25.** Schéma du concept Tekasa'l de l'architecte Loïs Tavernier, 2017, projet de fin d'étude, ©TEKASA'I

**Fig. 26.** Loïs Tavernier, Projet Tekasa'l, projet de fin d'étude, 2017, ©TEKASA'I

**Fig. 27.** White Arkiteker, Kastrup Sea Bath, 2014, Danemark, ©Archdaily

**Fig.28 fig.29.** White Arkiteker, Kastrup Sea Bath, structure pour activité nautique et baignade, 2014, Danemark, ©Archdaily

**Fig. 30.** Recherches de nouveaux textiles avec des extraits d'algue et de protéine de cocon de soie, qui imperméabilise le vêtement, 2020, Scarlett Yang©Owdin

**Fig. 31.** Vu du lac asséché à Trégnanton, écluse et maison éclusière, lac de Guerlédan, 2015, ©Titval

**Fig. 32.** Photomontage lac de Guerlédan en 2070, ©Coline Wepierre

**Fig. 33.** Photographie de la structure, La barge méduse, Antonio Girardi et Christiana Favretto, 2015. ©AQUAPONIE.

**Fig. 34.** Schéma traitement de l'eau du radeau méduse, Antonio Girardi et Christiana Favretto, 2015. ©AQUAPONIE.

Je tiens à remercier toutes les personnes qui m'ont aidé de près ou de loin à l'écriture et à la conception de ce mémoire.

Plus particulièrement, toute l'équipe enseignante du DSAA LAAB du lycée Bréquigny.

Un grand merci à Frédérique Leblond, Sylvain Garniel et Erwan Le Bourdonnec pour leur relecture et leur accompagnement dans ce travail de recherches.

Je remercie également Hélène Heyraud pour ses conseils et son aide à la rédaction.

Mes parents pour leur soutien et leur encouragement.

Enfin, un remerciement particulier pour mes amis et camarades de la promotion 2020-2022 pour leur soutien et leur bonne humeur lors de l'écriture de ce mémoire.

Mémoire imprimé chez Identic,  
Cesson -Sévigné, 35510  
Texte de labeur: Pangram  
Titres des parties: Roboto  
Papier: Nautilus 90g

